

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-203924

(P2001-203924A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ数 (参考)
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	Z 5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/64	Z 5 C 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-14157 (P2000-14157)

(22) 出願日 平成12年1月20日 (2000.1.20)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 層本 純一

東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

(72) 発明者 田島 茂

東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

(74) 代理人 100101801

弁理士 山田 英治 (外2名)

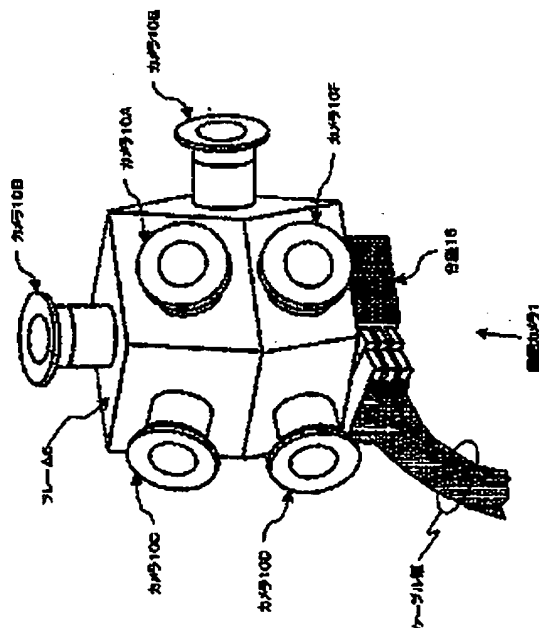
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 周囲カメラ

(57) 【要約】

【課題】 各カメラが持つ撮像領域を効率的に利用することができるように周囲カメラ・システムを構成する。

【解決手段】 周囲カメラ・システムを組み立てるためのフレームとして12個のひし形で構成される正十二面体 (Rhombic Dodecahedron) を活用することで、各カメラの撮像領域の輪郭形状と多面体の各構成面の形状とを類似させた構造を備える。この結果、周囲画像の生成に利用される撮像領域の割合すなわち撮像素子の利用率が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】略四辺形の複数の構成面からなる多面体フレームと、  
少なくとも2以上の構成面上に各1台ずつ搭載された複数のカメラと、を具備することを特徴とする周囲カメラ。

【請求項2】前記多面体フレームの各構成面は略正四辺形であることを特徴とする請求項1に記載の周囲カメラ。

【請求項3】前記多面体フレームは略正多面体であることを特徴とする請求項1に記載の周囲カメラ。

【請求項4】前記多面体フレームは12個の略平行四辺形で構成される略正十二面体(Rhombic Dodecahedron)であることを特徴とする請求項1に記載の周囲カメラ。

【請求項5】前記カメラの各々は略四辺形の撮像領域を持つことを特徴とする請求項1に記載の周囲カメラ。

【請求項6】複数の構成面からなる多面体フレームと、  
少なくとも2以上の構成面上に各1台ずつ搭載された複数のカメラとを具備し、前記構成面は前記カメラの撮像領域と類似の形状を有することを特徴とする周囲カメラ。

【請求項7】略N角形の複数の構成面からなる多面体フレームと、  
少なくとも2以上の構成面上に各1台ずつ搭載された、略N角形の撮像領域を持つ複数のカメラと、を具備することを特徴とする周囲カメラ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ユーザの周囲の風景画像を提供する周囲カメラ・システムに係り、特に、撮像方向が異なる複数のカメラによる撮像画像に基づいてユーザの周囲の風景画像を提供する周囲カメラ・システムに関する。

【0002】更に詳しくは、本発明は、複数のカメラを例えば正十二面体のような多面体の各構成面上に配設してなる周囲カメラ・システムに係り、特に、各カメラが持つ撮像領域を効率的に利用することができる周囲カメラ・システムに関する。

【0003】

【従来の技術】ユーザの周囲の風景画像を提供する装置として全周囲カメラが知られている。この種の周囲カメラ・システムは、例えば正十二面体のような多面体の構成面の各々にカメラを設置して構成される。このような場合、各カメラの撮像画像同士をうまく接続することによって、個々のカメラの視野よりもはるかに広い領域の画像を、あたかも単一のカメラで撮像したかの如くに提供することができる。

【0004】周囲カメラ・システムによる撮像画像の用途として、例えばHMD(ヘッド・マウント・ディスプレイ)及びHT(ヘッド・トラッカ)で構成される画像表示システムが挙げられる。HMDは、一般に眼鏡状の構造を有し、眼鏡の左右各レンズに相当する部位に小型ディスプレイが配設され、ユーザの頭部に搭載して用いられる。また、HTも、ユーザの頭部に取り付けられ、ジャイロ・センサのような位置・姿勢検出機構を用いて該頭部の動きを追跡することができる。HMD及びHTを組み合わせた画像表示システムによれば、ユーザが首を振るなど頭部の運動(すなわち視線の方向)に合致した周囲画像をユーザの両眼に直接供給することができる。

【0005】HMDに関しては、例えば、本出願人に既に譲渡されている特開平11-275605号公報に開示されている。同公報に記載のヘッド・マウント・ディスプレイによれば、フィールド毎に切り替わるフィールド判別信号が含まれていない映像信号を左右の各目に対応するLCDパネルに映像を映し出すときに、映像信号の同期信号に同期して切り替わるフィールド判別制御信号を生成させ、このフィールド判別制御信号は左右のLCDパネルに映し出される左右の映像信号を交互に切り替えるようにして立体視できる映像を発生させることができる。

【0006】周囲カメラの他の用途としては、所定の設置場所から比較的広い範囲を偵察しなければならない監視装置などが挙げられる。

【0007】また、多面体の各々の構成面上に1つずつカメラを設けることで構成される周囲カメラ・システムに関しては、例えば、米国特許第5,023,725号明細書や同特許第5,703,604号明細書に開示されている。これらの米国特許では、12個の正五角形で構成される正十二面体(Dodecahedron)を用いて構成される周囲カメラ・システムが開示されている。

【0008】上記したように、複数のカメラからなる周囲カメラ・システムは、隣り合うカメラの撮像画像の境界同士をうまく接続することによって、個々のカメラの視野よりもはるかに広い領域の画像を、あたかも単一の広角度カメラで撮像したかのような画像を生成する画像処理を行う。また、視野角の広いレンズを用いればカメラは広範囲を撮像することができるが、その分だけ解像度が低下して細部が見えづらくなる。これに対し、周囲カメラ・システムによれば、広範囲の撮像画像を高解像度のまま提供することができる。撮像画像の貼り合わせ処理を簡素化する便宜上、各カメラを搭載するための多面体は、正多角形を構成面とする正多面体であることが好ましい。

【0009】例えば、本出願人に既に譲渡されている特開2000-13911号明細書には、多面体の各構成面上に1台ずつカメラを搭載してなる周囲カメラについて開示されている。同明細書に開示されている周囲カメ

らは、12個の略正五角形の構成面からなる略正十二面体(Dodecahedron)形状のフレームと、該フレームの各面上に1台ずつ配備された複数のカメラで構成される(図1を参照のこと)。

【0010】各々のカメラは、周囲風景のうちそれぞれが担当する一部の領域を撮像することで、周囲カメラとしては全周囲にわたる撮像画像が得られる。そして、隣り合うカメラの撮像画像同士を順次接続していくことで、1枚の全周囲画像が得られる。但し、各カメラの投影中心が完全に一致するように周囲カメラを組み立てることはできない。そこで、同明細書に開示された周囲カメラ・システムの場合には、撮像画像同士を接続するとき、被写体の遠近に応じて隣接する撮像画像同士の接続位置を動的に調整することで、画像間の境界付近での途切れや継ぎ目をなくし、滑らかな周囲風景を生成するようにしている。

【0011】ところで、周囲カメラ・システムを構成する各カメラは、一般にCCD(Charge Coupled Device: 電荷結合素子)カメラが利用される。CCDは、MOS(Metal Oxide Semiconductor)型電極をチェーンのように配設して構成される集積回路であり、半導体表面の電荷をある電極から次の電極へと順次転送する機能を利用して、撮像した画像データを出力するようになっている。

【0012】CCD撮像素子は、当業界において周知のように、半導体プロセス技術を用いて製造される。製造工程上の都合などにより、CCDを始めとする各種の半導体素子は略長方形の形状で製造される(電極を形成した後の半導体ウェハをダイシングによりチップ状に分離・分割する)。また、CCDの場合には、チップのアスペクト比は、撮像結果を出力するCRT(Cathode Ray Tube)ディスプレイやテレビジョンなどの出力画面のそれに合わせて形成される。

【0013】これに対し、正多面体形状の周囲カメラ・システムにおいて、各構成面に配設されたカメラが担当する視野領域は、構成面の形状に相似する。例えば、先述の米国特許第5,023,725号に代表される正十二面体を利用した周囲カメラ・システムの場合には、各構成カメラの担当領域は、構成面と相似形の正五角形である。

【0014】このような場合には、各CCDカメラが本来有する撮像領域のうち、該撮像領域に内接する正五角形の領域のみが、他の画像との接続すなわち周囲画像の生成に利用される。言い換えれば、図2に示すように、矩形状の撮像領域のうち、内接正五角形をはみ出した領域(図2で示す斜線部)は周囲画像の生成には使用されない。すなわち、図1に示す周囲カメラによればCCD撮像素子の利用率が低い。これは、各カメラの単面などを勘案すると、非常に無駄の多い装置設計と言わざるを得ない。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、撮像方向が異なる複数のカメラによる撮像画像に基づいてユーザの周囲の風景画像を提供する、優れた周囲カメラ・システムを提供することにある。

【0016】本発明の更なる目的は、複数のカメラを例えば正十二面体のような多面体の各構成面上に配設してなる、優れた周囲カメラ・システムを提供することにある。

10 【0017】本発明の更なる目的は、各カメラが持つ撮像領域を効率的に利用することができる、優れた周囲カメラ・システムを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、略四辺形の複数の構成面からなる多面体フレームと、少なくとも2以上の構成面上に各1台ずつ搭載された複数のカメラと、を具備することを特徴とする周囲カメラである。

20 【0019】本発明の第1の側面に係る周囲カメラにおいて、前記多面体フレームの各構成面は、例えば略正四辺形であってもよい。また、前記多面体フレーム自体は、略正多面体であってもよい。

【0020】また、前記多面体フレームは12個の略平行四辺形で構成される略正十二面体(Rhombic Dodecahedron)であってもよい。

【0021】また、前記構成面に搭載される各々のカメラは、CCD(Charge Coupled Device: 電荷結合素子)のように略四辺形の撮像領域を持つ撮像素子で構成することができる。

30 【0022】また、本発明の第2の側面は、複数の構成面からなる多面体フレームと、少なくとも2以上の構成面上に各1台ずつ搭載された複数のカメラとを具備し、前記構成面は前記カメラの撮像領域と類似の形状を有することを特徴とする周囲カメラである。

【0023】また、本発明の第3の側面は、略N角形の複数の構成面からなる多面体フレームと、少なくとも2以上の構成面上に各1台ずつ搭載された、略N角形の撮像領域を持つ複数のカメラと、を具備することを特徴とする周囲カメラである。

40 【0024】

【作用】本発明は、複数のカメラを例えば正十二面体のような多面体の各構成面上に配設してなる周囲カメラ・システムであるが、各カメラの撮像領域の輪郭形状と多面体の各構成面の形状とを類似させた構造を備えている。

50 【0025】このような周囲カメラ・システムは、例えば、カメラのCCD撮像素子を正十二面体の構成面である正五角形に類似した形状にして設計・製作するか、又は、一般的なCCD撮像素子の形状である長方形に類似した構成面を持つ多面体を採用することによって実現す

る。

【0026】このうち、前者は、半導体プロセス技術上の制約から実装は困難と推測される（電極を形成した後、半導体ウェハをダイシングによりチップ状に分割・分割する）。これに対し、後者は、複数の4辺形で構成される多面体（より好ましくは正多面体）を採用することで、比較的容易に実装される。

【0027】例えば、幾何学の分野では、正五角形ではなく12個のひし形で構成される正十二面体（Rhombic Dodecahedron）が知られている。図3には、Rhombic Dodecahedronを図解している。このタイプの正十二面体は、本発明に係る周囲カメラ・システムを組み立てるためのフレームとして充分に活用することができる。

【0028】Rhombic Dodecahedronを周囲カメラのフレームとして利用した場合、各構成面上に搭載されるカメラが担当する領域は、構成面と相似形の平行四辺形となる。

【0029】このような場合には、各カメラの撮像領域のうち、該撮像領域に内接する平行四辺形の領域のみが、他の画像との接続すなわち周囲画像の生成に利用される。言い換えれば、図4に示すように、矩形状の撮像領域のうち、内接平行四辺形をはみ出した領域は使用されない（図4で示す斜線部）。これを図2と比較した場合、本発明の方がCCD撮像素子の利用率がはるかに高いということは一目瞭然である。

【0030】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を詳解する。

【0032】図5には、本発明の一実施形態に係る周囲カメラ1の外観を示している。同図に示すように、周囲カメラ1は、12個の略正四辺形の構成面からなる略正十二面体（Rhombic Dodecahedron）形状のフレーム5と、該フレーム5の各面上に1台ずつ配備された複数のカメラ10A、10B、10C…で構成される。

【0033】各カメラ10A…は、投影中心を持つピンホール・タイプのカメラであり、例えば、素子表面にマイクロレンズを組み込んだCCD（Charge Coupled device：電荷結合素子）カメラでよい。ここで、CCDとは、MOS（Metal Oxide Semiconductor）型電極をチェーンのように配設して構成される集積回路のことであり、半導体表面の電荷をある電極から次の電極へと順次転送する機能を利用して、撮像した画像データを出力するようになっている。

【0034】正十二面体のフレーム5上に、撮像方向を

外向きにして各カメラ10A…を設置することで、それぞれのカメラ10A…の投影中心はフレーム5内で近接して配置される。但し、各々のカメラの容積や組立精度などの問題により、全ての投影中心が略一致することは非現実的である。

【0035】なお、フレーム5の全ての構成面上にカメラ10を配備する必要はない。例えば、フレーム5の底面に相当する構成面は台座15のために予約されている。台座15からは、各カメラ10A…による撮像画像データを外部出力するためのケーブル類が接続されている。

【0036】図6には、周囲カメラ1による複数の撮像画像を処理するためのデータ処理システム50の構成を模式的に示している。同図に示すように、データ処理システム50は、ビデオ記録再生装置51と、ビデオ・キャプチャ装置52と、コンピュータ・システム53とで構成される。

【0037】ビデオ記録再生装置51は、周囲カメラ1を構成する各カメラ10A、10B…が出力する撮像画像を磁気テープや磁気ディスク、光ディスクなどの記録媒体上にアナログ記録することができる。

【0038】ビデオ・キャプチャ装置52は、ビデオ記録再生装置51において蓄積された各カメラ10A、10B…の撮像画像を、アナログ→デジタル変換するとともに、コンピュータ・データとして所定のフォーマット処理を施すことができる。ビデオ・キャプチャ装置52は、一般には、いわゆる「アダプタ・カード」の形式で構成され、コンピュータのマザーボード上の拡張スロットに装着して用いることができる。

【0039】コンピュータ・システム53は、ビデオ・キャプチャ装置52から各カメラ10A、10B…の撮像画像の供給を受けて、隣接する撮像画像同士の接続処理を行う。

【0040】コンピュータ・システム53は、例えばワークステーション（WS）又はパーソナル・コンピュータ（PC）と呼ばれる市販のコンピュータ・システムでよい。

【0041】コンピュータ・システム53は、各カメラ10A、10B…から供給された撮像画像の接続処理を繰り返すことで、周囲カメラ1を囲む略全周囲の風景画像を生成することができる。このような全周囲画像を、例えば、コンピュータ・システム53上のローカル・ディスクに蓄積しておき、適宜読み出して、ディスプレイ・スクリーン上に提示することができる。また、このような全周囲画像を例えばHMD（ヘッド・マウント・ディスプレイ）及びHT（ヘッド・トラッカ）で構成される画像表示システム（〔従来の技術〕の欄を参照のこと）に供給することができる。あるいは、生成された全周囲画像を、監視装置による広範囲にわたる監視画像として用いることもできる。但し、隣接画像の接続処理自

体は、本発明の要旨に直接関連しないので、本明細書中ではこれ以上説明しない。

【0042】また、図4には図示しないが、コンピュータ・システム53は、ネットワーク・インターフェース・カードを装備することによって、EthernetやBluetoothなどのLAN(Local Area Network)に接続して、他のホスト・システムと双方向通信を行うことができる。また、LANはさらにインターネットのような広域ネットワークにゲートウェイ接続されていてもよい。このような場合には、コンピュータ・システム53はWebサイトとして稼働して、データ処理システム50において生成された全周囲画像を、インターネット経由で、有料または無料で配信サービスすることも可能である。

【0043】なお、コンピュータ・システム53の一例は、米IBM社のPC/AT(Personal Computer/Advanced Technology)互換機又はその後継機であり、OAG(PC Open Architecture Developers Group)仕様で構築する。

【0044】本実施例に係る周囲カメラ1を構成する各カメラ10A、10B…は、周囲の風景のうち、それぞれが担当する領域を撮像して、周囲画像の一部として供給することができる。

【0045】多面体フレーム5上に分散して配置された各カメラ10A…が担当する撮像領域は、自身が搭載された構成面の輪郭形状と相似形になる。本実施例のように、Rhombic Dodecahedronを周囲カメラのフレームとして利用した場合(図5を参照のこと)、各構成面上に搭載されるカメラが担当する領域は、構成面と相似形の平行四辺形となる。

【0046】このような場合には、各カメラの撮像領域のうち、該撮像領域に内接する平行四辺形の領域のみが、他の画像との接続すなわち周囲画像の生成に利用される。言い換えれば、図4に示すように、矩形状の撮像領域のうち、内接平行四辺形をはみ出した領域は使用されない(図4で示す斜線部)。

【0047】これを、従来技術に係る図2と比較した場合、本発明に係る周囲カメラ1の方がCCD撮像素子の利用率がはるかに高いということは一目瞭然であろう。

【0048】【追補】以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示とい

う形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参照すべきである。

【0049】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、撮像方向が異なる複数のカメラによる撮像画像に基づいてユーザの周囲の風景画像を提供する、優れた周囲カメラ・システムを提供することができる。

【0050】また、本発明によれば、複数のカメラを例えば正十二面体のような多面体の各構成面上に配設してなる、優れた周囲カメラ・システムを提供することができる。

【0051】また、本発明によれば、各カメラが持つ撮像領域を効率的に利用することができる、優れた周囲カメラ・システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】正十二面体をフレームとして利用した周囲カメラ(従来例)の外観構成を模式的に示した図である。

【図2】矩形状の撮像素子からなるカメラによって正五角形の領域を撮像する様子を模式的に示した図(従来例)である。

【図3】12個の平行四辺形で構成される正十二面体(Rhombic Dodecahedron)を示した図である。

【図4】矩形状の撮像素子からなるカメラによって平行四辺形の領域を撮像する様子を模式的に示した図(本発明)である。

【図5】12個の平行四辺形で構成される正十二面体(Rhombic Dodecahedron)の各構成面上にカメラを1台ずつ配設して構成される周囲カメラ1(本実施例)の外観を描写した図である。

【図6】周囲カメラ1による複数の撮像画像を処理するためのデータ処理システム50(本実施例)の構成を模式的に示した図である。

【符号の説明】

1…周囲カメラ

5…フレーム

10…CCDカメラ

15…台座

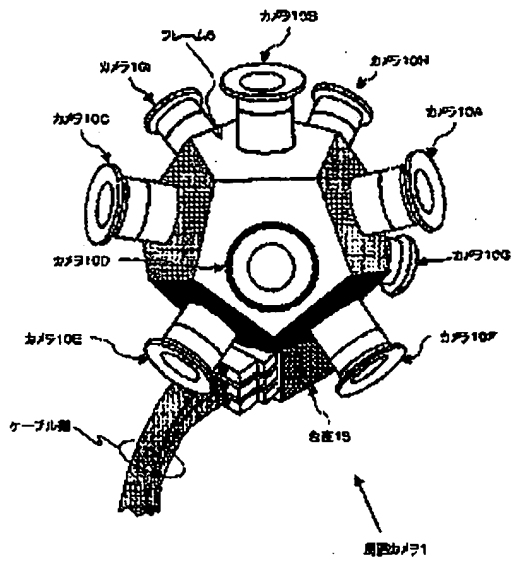
50…データ処理システム

51…ビデオ記録再生装置

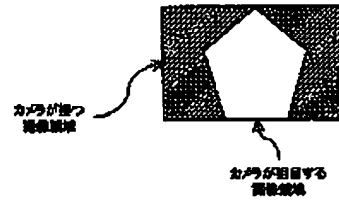
52…ビデオ・キャプチャ装置

53…コンピュータ・システム

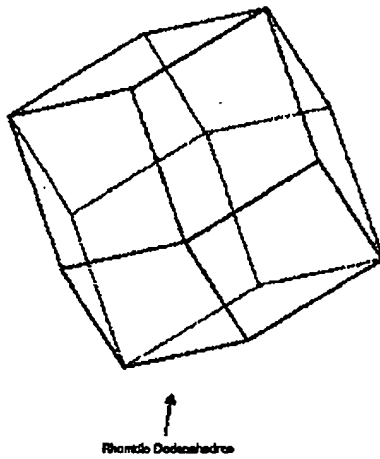
【図1】



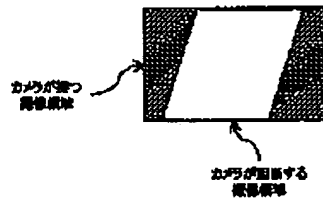
【図2】



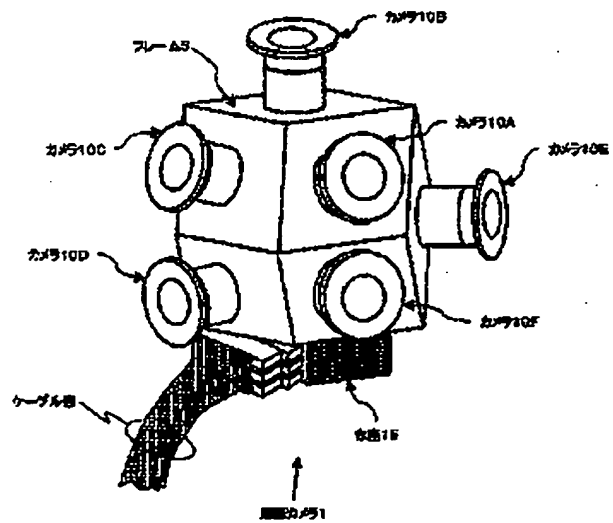
【図3】



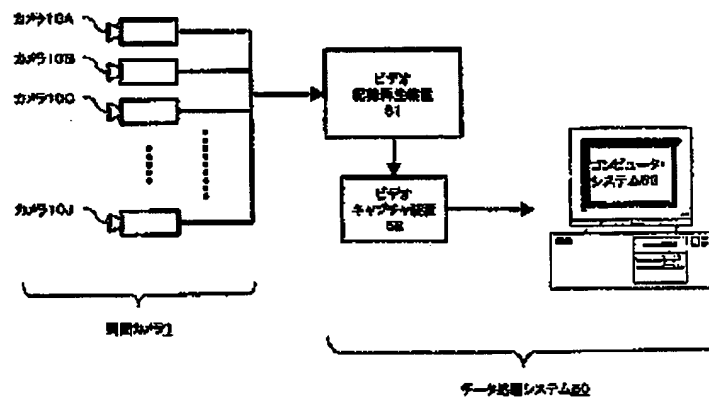
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B047 AA07 BB04  
5C022 AA03 AB51 AC27 AC42 AC77  
AC78 CA02

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the circumference camera system which provides the scene camera around a user, and relates to the circumference camera system which provides the scene camera around a user based on an image pick with several cameras with which imaging directions differ especially.

[0002]In detail, this invention relates to the circumference camera system which allocates two or more cameras on each constituent face of a polyhedron like a regular dodecahedron, and relates to the circumference camera system which can use efficiently the imaging region which each camera has especially.

[0003]

[Description of the Prior Art]The perimeter enclosure camera is known as a device which provides the scene camera around a user. This kind of circumference camera system installs a camera, for example in each of the constituent face of a polyhedron like a regular dodecahedron, and is constituted. in such a case, by connecting the image picks of each camera well, it can be alike and it can be provided as if it picturized the picture of the field far larger than the view of each camera with the single camera.

[0004]As a use of the image pick by a circumference camera system, the picture display system which comprises HMD (head mount display) and HT (head tracker), for example is mentioned. Generally it has glasses-like structure, a sized display is allocated in the part equivalent to right-and-left each lens of glasses, and HMD is carried and used for a user's head. HT is also attached to a user's head and can pursue a motion of this head using the position and a posture detecting mechanism like a gyro sensor. According to the picture display system which combined HMD and HT, direct supply of the surrounding image corresponding to movement (namely, the direction of an eye line) of a head -- a user shakes a head -- can be carried out to a user's both eyes.

[0005]About HMD, it is indicated by JP,11-275605,A already transferred to these people, for example. When projecting an image on the LCD panel corresponding to each eye of right and left [ the video signal with which the field discrimination signal which changes for every field is not included ] according to the head mount display given in the gazette, The field discrimination control signals which change synchronizing with the synchronized signal of a video signal can be made to be able to generate, and these field discrimination control signals can generate the image which can carry out a corporal vision as changes by turns the video signal of the right and left projected on an LCD panel on either side.

[0006]The monitoring instrument etc. which must reconnoiter the comparatively wide range from a predetermined setting position as other uses of a circumference camera are mentioned.

[0007]About the circumference camera system which comprises forming a camera at a time on [ one ] each polygonal constituent face, it is indicated by the U.S. Pat. No. 5,023,725 specification and the patent No. 5,703,604 specification, for example. The circumference camera system which comprises these United States patents using the regular dodecahedron (Dodecahedron) which comprises 12 right pentagons is indicated.

[0008]As described above, the circumference camera system which consists of two or more cameras, By



connecting the boundaries of the image pick of an adjacent camera well, image processing which generates a picture as if it picturized the picture of the field far larger than the view of each camera with the single wide angle camera is performed. If a lens with a large angle of visibility is used, the camera can picturize a large area, but resolution falls and details are hard coming only for the part to be visible. On the other hand, according to the circumference camera system, a wide range image pick can be provided with high resolution. Lamination processing of an image pick is simplified, and also [ expedient ], as for the polyhedron for carrying each camera, it is preferred that it is a regular polyhedron which makes a regular polygon a constituent face.

[0009]For example, it is indicated by the application-for-patent No. 13911 [ 2000 to ] specification already transferred to these people about the circumference camera which carries one camera at a time on each polygonal constituent face. The circumference camera currently indicated by the specification comprises two or more cameras arranged one set at a time on each field of the frame of the approximately regular-dodecahedron (Dodecahedron) shape which consists of a constituent face of 12 approximately right pentagons, and this frame (refer to drawing 1).

[0010]Each camera is picturizing some fields which each takes charge of among circumference scenery, and the image pick covering a perimeter enclosure is obtained as a circumference camera. And the perimeter enclosure picture of one sheet is acquired by connecting the image picks of an adjacent camera one by one. However, a circumference camera cannot be assembled so that the projection center of each camera may be thoroughly in agreement. Then, when connecting image picks, in the case of the circumference camera system indicated by the specification, he loses the way piece and joint near a boundary between pictures, and is trying to generate smooth circumference scenery to it by adjusting dynamically the connecting location of the image picks which adjoin according to the distance of a photographic subject.

[0011]By the way, generally as for each camera which constitutes a circumference camera system, a CCD (Charge Coupled Device: charge coupled device) camera is used. CCD is an integrated circuit which allocates an MOS (Metal Oxide Semiconductor) type electrode like a chain, and is constituted. The image data which picturized the electric charge of the semiconductor surface from a certain electrode using the function transmitted to the following electrode one by one is outputted.

[0012]A CCD image sensor is manufactured as everyone knows using semiconductor process technique in this industry. For convenience' sake on a manufacturing process etc., various kinds of semiconductor devices including CCD are manufactured in the shape of an approximately rectangle (the semiconductor wafer after forming an electrode is broken up by dicing). In the case of CCD, the aspect ratio of a chip is formed according to it of output pictures, such as a CRT (Cathode Ray Tube) display, television, etc. which output an image pick-up result.

[0013]On the other hand, in a regular polyhedron-shaped circumference camera system, the field area which the camera allocated in each constituent face takes charge of is similar to the shape of a constituent face. For example, in the case of the circumference camera system using the regular dodecahedron represented by U.S. Pat. No. 5,023,725 of point \*\*, the field of each composition camera in its duty is a right pentagon of a constituent face and similar figures.

[0014]In such a case, only the field of a right pentagon where each CCD camera is inscribed in this imaging region among the imaging regions which it originally has is used for the connection with other pictures, i.e., generation of a surrounding image. In other words, as shown in drawing 2, the field (slash part shown by drawing 2) which overflowed the inscribed positive pentagon among the imaging regions of rectangular shape is not used for generation of a surrounding image. That is, according to the circumference camera shown in drawing 1, the capacity factor of a CCD image sensor is low. If this takes the unit price of each camera, etc. into consideration, it cannot but call it many very useless device designs.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The purpose of this invention is to provide the outstanding circumference camera system which provides the scene camera around a user based on an image pick with

several cameras with which imaging directions differ.

[0016]The further purpose of this invention is to provide the outstanding circumference camera system which allocates two or more cameras on each constituent face of a polyhedron like a regular dodecahedron.

[0017]The further purpose of this invention is to provide the outstanding circumference camera system which can use efficiently the imaging region which each camera has.

[0018]

[Means for Solving the Problem]This invention is made in consideration of an aforementioned problem, and the 1st side is a circumference camera possessing a polyhedron frame which consists of two or more constituent faces of an approximately quadrilateral, and two or more cameras carried every one set each on at least two or more constituent faces.

[0019]In a circumference camera concerning the 1st side of this invention, each constituent face of said polyhedron frame may be an approximately right quadrilateral, for example. Said polyhedron frame itself may be an abbreviated regular polyhedron.

[0020]Said polyhedron frame may be an abbreviated regular dodecahedron (Rhombic Dodecahedron) which comprises an approximately parallelogram of 12 pieces.

[0021]Each camera carried in said constituent face can consist of image sensors which have an imaging region of an approximately quadrilateral like CCD (Charge Coupled Device: charge coupled device).

[0022]The 2nd side of this invention possesses a polyhedron frame which consists of two or more constituent faces, and two or more cameras carried every one set each on at least two or more constituent faces, and said constituent face is a circumference camera having shape similar to an imaging region of said camera.

[0023]The 3rd side of this invention is a circumference camera possessing a polyhedron frame which consists of two or more constituent faces of an approximately N square shape, and two or more cameras with an imaging region of an approximately N square shape carried every one set each on at least two or more constituent faces.

[0024]

[Function]Although this invention is a circumference camera system which allocates two or more cameras on each constituent face of a polyhedron like a regular dodecahedron, it is provided with the structure to which the contour shape of the imaging region of each camera and the shape of each polygonal constituent face were made similar.

[0025]Such a circumference camera system is realized by adopting a polyhedron with the constituent face which made the CCD image sensor of the camera shape similar to the right pentagon which is a constituent face of a regular dodecahedron, for example, manufactured or was similar to the design and the rectangle which is the shape of a general CCD image sensor.

[0026]Among these, the former is conjectured that mounting is difficult from the restrictions on semiconductor process technique (the semiconductor wafer after forming an electrode is broken up by dicing). On the other hand, the latter is adopting the polyhedron (preferably regular polyhedron) which comprises two or more four-side types, and is mounted comparatively easily.

[0027]For example, the regular dodecahedron (Rhombic Dodecahedron) which comprises 12 lozenges instead of a right pentagon is known for the field of geometry. Rhombic Dodecahedron is illustrated in drawing 3. This type of regular dodecahedron is fully utilizable as a frame for assembling the circumference camera system concerning this invention.

[0028]When Rhombic Dodecahedron is used as a frame of a circumference camera, the field which the camera carried on each constituent face takes charge of serves as a constituent face and a parallelogram of similar figures.

[0029]In such a case, only the field of the parallelogram inscribed in this imaging region among the imaging regions of each camera is used for the connection with other pictures, i.e., generation of a surrounding image. In other words, as shown in drawing 4, the field which overflowed the inscribed parallelogram among the imaging regions of rectangular shape is not used (slash part shown by drawing 4). Probably, this invention of it being far

high will be more quite obvious in the capacity factor of a CCD image sensor, when this is compared with drawing 2.

[0030]The purpose, the feature, and advantage of further others of this invention will become clear [ rather than ] by detailed explanation based on the example and the drawing to attach of this invention mentioned later.

[0031]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the example of this invention is explained in detail, referring to drawings.

[0032]The appearance of the circumference camera 1 concerning one embodiment of this invention is shown in drawing 5. As shown in the figure, the circumference camera 1 comprises two or more cameras 10A and 10B and 10C-- which were arranged one set at a time on each field of the frame 5 of the approximately regular--dodecahedron (Rhombic Dodecahedron) shape which consists of a constituent face of the approximately right quadrilateral of 12 pieces, and this frame 5.

[0033]Each camera 10A-- is a pinhole type camera with a projection center.

For example, the CCD (Charge Coupleddevice: charge coupled device) camera which built the micro lens into the element surface may be used.

CCD is an integrated circuit constituted by allocating an MOS (MetalOxide Semiconductor) type electrode like a chain here, The image data which picturized the electric charge of the semiconductor surface from a certain electrode using the function transmitted to the following electrode one by one is outputted.

[0034]It is each camera 10A by carrying out an imaging direction outward and installing each camera 10A-- on the frame 5 of a regular dodecahedron. -- Within the frame 5, a projection center approaches and is arranged. However, it is unreal that all the projection centers are abbreviated--in agreement according to problems, such as capacity of each camera and assembling precision.

[0035]It is necessary to arrange the camera 10 on [ no ] the constituent faces of the frame 5. For example, the constituent face equivalent to the bottom of the frame 5 is reserved for the plinth 15. From the plinth 15, the cables for carrying out the external output of the image pick data based on each camera 10A-- are connected.

[0036]The composition of the data processing system 50 for processing two or more image picks twisted to the circumference camera 1 is typically shown in drawing 6. As shown in the figure, the data processing system 50 is video recording and reproducing device 51 and video capture equipped 52, and comprises the computer systems 53.

[0037]The video recording and reproducing device 51 can carry out analog recording of each camera 10A which constitutes the circumference camera 1, and the image pick which 10B-- outputs on recording media, such as magnetic tape, a magnetic disk, an optical disc.

[0038]Each cameras 10A and 10B with which the video capture device 52 was accumulated in the video recording and reproducing device 51 -- While carrying out the analog to digital of the image pick, predetermined formatting processing can be performed as computer data. Generally, the video capture device 52 comprises a so-called form of an "adapter card", and can be equipped with and used for the expansion slot on the mother board of a computer.

[0039]The computer systems 53 perform connection processing of each camera 10A and the image picks of 10B-- which adjoin in response to supply of an image pick from the video capture device 52.

[0040]The computer systems of marketing called a workstation (WS) or a personal computer (PC), for example may be sufficient as the computer systems 53.

[0041]The computer systems 53 can generate the scene camera of the abbreviated perimeter enclosure surrounding the circumference camera 1 by repeating connection processing of each camera 10A and the image pick supplied from 10B--. Such a perimeter enclosure picture is accumulated in the local disk on the computer systems 53, and it is begun suitably to read it, for example, and it can be shown on a display screen. Such a perimeter enclosure picture can be supplied to the picture display system (refer to the column of [Description of the Prior Art]) which comprises HMD (head mount display) and HT (head tracker). Or the generated perimeter enclosure picture can also be used as far-reaching monitor images by a monitoring instrument. However, since

the connection processing of a contiguity picture itself does not relate to the gist of this invention directly, it is not explained any more in this specification.

[0042]Although not illustrated to drawing 4, the computer systems 53, By equipping a Network Interface Card, it can connect with LAN (Local Area Network), such as Ethernet and Bluetooth, and other host systems and two-way communication can be performed. Gateway connection of the LAN may be made at a wide area network still like the Internet. In such a case, it is also possible for the computer systems 53 to work as a website, and to be the Internet course and to carry out distribution service of the perimeter enclosure picture generated in the data processing system 50 the charge or for nothing.

[0043]An example of the computer systems 53 is the PC/AT (Personal Computer/Advanced Technology) compatible machine or its succeeding machine of U.S. IBM.

It is based on OADG (PC Open Architecture Developers Group) specification.

[0044]Each camera 10A which constitutes the circumference camera 1 concerning this example, and 10B-- can picturize the field which each takes charge of among the surrounding scenery, and can supply it as some surrounding images.

[0045]The imaging region which each camera 10A-- distributed and arranged on the polyhedron frame 5 takes charge of becomes the contour shape and similar figures of the constituent face in which self was carried. Like this example, when Rhombic Dodecahedron is used as a frame of a circumference camera (refer to drawing 5), the field which the camera carried on each constituent face takes charge of serves as a constituent face and a parallelogram of similar figures.

[0046]In such a case, only the field of the parallelogram inscribed in this imaging region among the imaging regions of each camera is used for the connection with other pictures, i.e., generation of a surrounding image. In other words, as shown in drawing 4, the field which overflowed the inscribed parallelogram among the imaging regions of rectangular shape is not used (slash part shown by drawing 4).

[0047]Probably, the circumference camera 1 concerning this invention of it being far high will be more quite obvious in the capacity factor of a CCD image sensor, when this is compared with drawing 2 concerning conventional technology.

[0048][Supplement] It has explained in detail about this invention, referring to a specific example above. However, it is obvious that a person skilled in the art can accomplish correction and substitution of this example in the range which does not deviate from the gist of this invention. That is, with the gestalt of illustration, this invention has been indicated and it should not be interpreted restrictively. In order to judge the gist of this invention, the column of the claim indicated at the beginning should be taken into consideration.

[0049]

[Effect of the Invention]As a full account was given above, according to this invention, the outstanding circumference camera system which provides the scene camera around a user based on an image pick with several cameras with which imaging directions differ can be provided.

[0050]According to this invention, the outstanding circumference camera system which allocates two or more cameras on each constituent face of a polyhedron like a regular dodecahedron can be provided.

[0051]According to this invention, the outstanding circumference camera system which can use efficiently the imaging region which each camera has can be provided.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing typically the appearance composition of the circumference camera (conventional example) which used the regular dodecahedron as a frame.

[Drawing 2]It is a figure (conventional example) showing typically signs that the field of a right pentagon is picturized with the camera which consists of an image sensor of rectangular shape.

[Drawing 3]It is a figure showing the regular dodecahedron (Rhombic Dodecahedron) which comprises a parallelogram of 12 pieces.

[Drawing 4]It is a figure (this invention) showing typically signs that the field of a parallelogram is picturized with the camera which consists of an image sensor of rectangular shape.

[Drawing 5]It is a figure describing the appearance of the circumference camera 1 (this example) constituted by allocating one camera on [ each ] each constituent face of the regular dodecahedron (Rhombic Dodecahedron) which comprises a parallelogram of 12 pieces.

[Drawing 6]It is a figure showing typically the composition of the data processing system 50 (this example) for processing two or more image picks twisted to the circumference camera 1.

### [Description of Notations]

- 1 -- Circumference camera
- 5 -- Frame
- 10 -- CCD camera
- 15 -- Plinth
- 50 -- Data processing system
- 51 -- Video recording and reproducing device
- 52 -- Video capture device
- 53 -- Computer systems

---

[Translation done.]

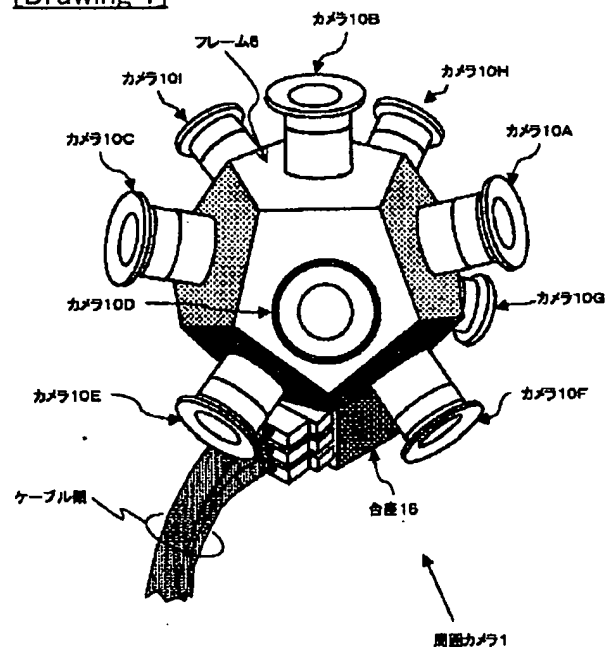
\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

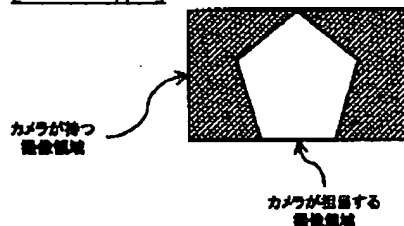
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

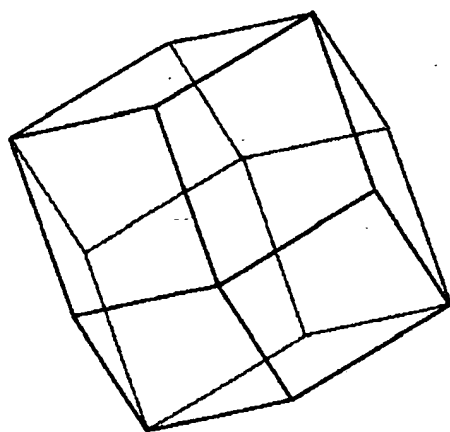
[Drawing 1]



[Drawing 2]

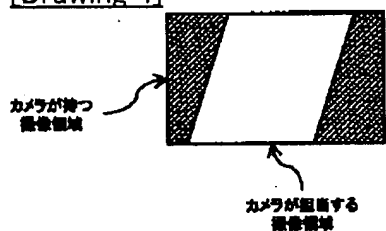


[Drawing 3]

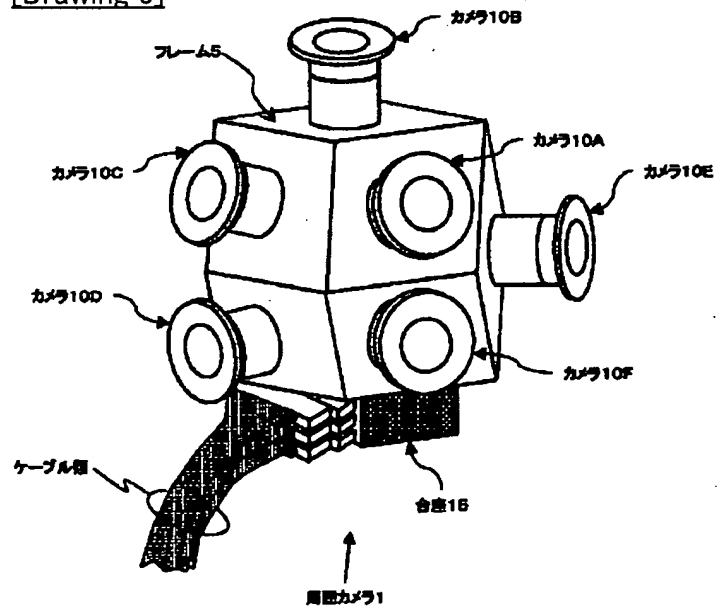


↑  
Rhombo Dodecahedron

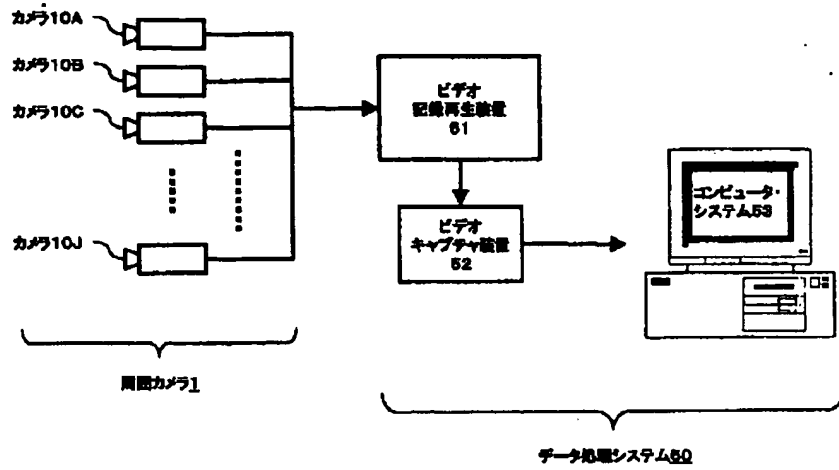
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A circumference camera comprising:

A polyhedron frame which consists of two or more constituent faces of an approximately quadrilateral.  
Two or more cameras carried every one set each on at least two or more constituent faces.

[Claim 2]The circumference camera according to claim 1, wherein each constituent face of said polyhedron frame is an approximately right quadrilateral.

[Claim 3]The circumference camera according to claim 1, wherein said polyhedron frame is an abbreviated regular polyhedron.

[Claim 4]The circumference camera according to claim 1, wherein said polyhedron frame is an abbreviated regular dodecahedron (Rhombic Dodecahedron) which comprises an approximately parallelogram of 12 pieces.

[Claim 5]The circumference camera according to claim 1, wherein each of said camera has an imaging region of an approximately quadrilateral.

[Claim 6]A circumference camera comprising:

A polyhedron frame which consists of two or more constituent faces.  
Shape possessing two or more cameras carried every one set each on at least two or more constituent faces where said constituent face is similar to an imaging region of said camera.

[Claim 7]A circumference camera comprising:

A polyhedron frame which consists of two or more constituent faces of an approximately N square shape.  
Two or more cameras with an imaging region of an approximately N square shape carried every one set each on at least two or more constituent faces.

---

[Translation done.]